

特開平4-371978

(43) 公開日 平成4年(1992)12月24日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

G 0 3 G 15/08

識別記号

庁内整理番号

7810-211

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-177278

(22) 出願日 平成3年(1991)6月20日

(71) 出願人 00006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 庄司 尚史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 高橋 朋子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

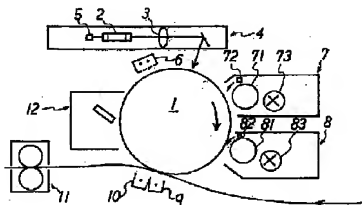
(74) 代理人 弁理士 黒田 壽

(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 通常の粒径のトナーと小粒径のトナーの両方のトナーの長所を活かした画像形成装置を提案する。

【構成】 第一現像器7では平均粒径が $1.1\mu\text{m}$ で平均 $Q/M$ が $-2.0\mu\text{c/g}$  (平均はともに重量平均) のトナーを用い、第二現像器8では平均粒径が $6\mu\text{m}$ で平均 $Q/M$ が $-3.0\mu\text{c/g}$ のトナーを用いる。像担持体上の静電潜像は先ず第一現像器7に対向させ、比較的面积が広く画像濃度の高い部分の現像を行い、残された微細なドットや線の部分を第二現像器8で現像する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体上に形成した潜像にトナーを付着させて現像を行う画像形成方法において、像担持体上に形成した潜像に第一のトナーを付着させて現像を行った後、平均粒径が該第一のトナーと異なる第二のトナーを付着させて現像を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】像担持体上に形成した潜像にトナーを付着させて現像を行う画像形成方法において、像担持体上に形成した第一の潜像に第一のトナーを付着させて現像した後、第二の潜像を形成し、該第二の潜像に平均粒径が該第一のトナーと異なる第二のトナーを付着させて現像を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項3】上記第二の潜像を上記第一の潜像とは異なる記録密度で形成することを特徴とする請求項2の画像形成方法。

【請求項4】像担持体と、該像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、第一のトナーで潜像を現像する第一の現像手段と、平均粒径が該第一のトナーと異なる第二のトナーで潜像を現像する第二の現像手段と、該第一の現像手段のみで潜像を現像するモードと、該第二の現像手段のみで潜像を現像するモードと、該第一及び第二の現像手段で同一の潜像を現像するモードとのいずれか一つのモードを選択的に実行させるモード選択手段と、該モード選択手段で選択されたモードに応じて該像担持体表面の移動速度を切換える速度切換え手段とを設けたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真方式で記録画像を形成するプリンターや複写機、ファクシミリなどにおける画像形成方法および装置に関するもので、特に高品質のトナー像を得るための技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来この種の画像形成装置では、感光体等の像担持体上の潜像を現像するに当たって粒径が10μm程度のトナーが最もよく用いられている。さらに粒径が小さいトナーを用いた現像方法がすでに提案されている（例えば特開昭62-153862）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】小粒径トナーは単位重量当たりの表面積が増えるので、一般にキャリアとの摩擦帯電によって得られる単位重量当たりの電荷量（以下 $Q/M$ という）が大きくなる傾向がある。このような小粒径のトナーを用いて現像を行なう場合には、現像部でトナーを潜像面に移動させる電界を大きくする工夫（例えば、現像ギャップを小さくしたり、帯電電位を大きくしたり、感光体やキャリアの構成を変えるなど）が必要となるが、解像力が向上するほか、小さなショットパターンも再現できるようになるので、面積調法などによる階調再現は良好になる。これに対して、粒径が10μm

2

以上の比較的大きなトナーは、単位重量当たりの電荷量（以下、 $Q/M$ という）が小さいので、適正な現像条件は得やすいが、反面、地汚れが生じやすいという問題がある。これを防止するため、現像バイアスを余裕をもって設定する必要がある。そのために階調再現性を犠牲にせざるを得ない。

【0004】そこで、本発明の目的とするところは、通常の粒径のトナーと小粒径のトナーの両方のトナーの長所を活かした画像形成方法と装置を提案することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1の画像形成方法は、像担持体上に形成した潜像にトナーを付着させて現像を行う画像形成方法において、像担持体上に形成した潜像に第一のトナーを付着させて現像を行った後、平均粒径が該第一のトナーと異なる第二のトナーを付着させて現像を行うことを特徴とするものである。請求項2の画像形成方法は、像担持体上に形成した潜像にトナーを付着させて現像した第一の潜像に第一のトナーを付着させて現像した後、第二の潜像を形成し、該第二の潜像に平均粒径が該第一のトナーと異なる第二のトナーを付着させて現像を行うことを特徴とするものである。請求項3の画像形成方法は、請求項2の画像形成方法において、上記第二の潜像を上記第一の潜像とは異なる記録密度で形成することを特徴とするものである。請求項4の画像形成装置は、像担持体と、該像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、第一のトナーで潜像を現像する第一の現像手段と、平均粒径が該第一のトナーと異なる第二のトナーで潜像を現像する第二の現像手段と、該第一の現像手段のみで潜像を現像するモードと、該第二の現像手段のみで潜像を現像するモードと、該第一及び第二の現像手段で同一の潜像を現像するモードとのいずれか一つのモードを選択的に実行させるモード選択手段と、該モード選択手段で選択されたモードに応じて該像担持体表面の移動速度を切換える速度切換え手段とを設けたことを特徴とするものである。

【0006】

【作用】請求項1の発明は、像担持体上の潜像に互いに平均粒径が異なる複数の現像工程を施し、これにより、比較的小粒径の大きいトナーで適度変化が少なく、広い面積の潜像部分を現像し、比較的小粒径の小さなトナーで潜像の細かく変化する部分を現像するように作用するものである。請求項2の発明は、互いに異なる平均粒径のトナーを用いた現像ごとに像担持体上に潜像を形成して、像担持体上でトナー像を重ねあわせて画像を形成するように作用するものである。請求項3の発明は、互いに異なる平均粒径のトナーを用いた現像ごとに像担持体上に潜像を形成するに当たり、各潜像形成を異なる記録密度で行うように作用するものである。請求項4の発明は、

3

互いに異なる平均粒径のトナーを用いる複数の現像手段のうち現像に用いる現像手段を選択できるように、選択された現像手段で用いられているトナーの粒径による現像特性、例えば、トナー粒径が小さくなると現像速度が遅くなる等に応じて像担持体の移動速度を切換えるように作用するものである。

【0007】

【実施例】

【実施例1】図1は、本発明の一実施例にかかる画像形成装置の概略構成図である。まず、全体の概略について説明する。この装置においては、電子写真方式によって記録画像が形成される。像担持体1は電気的に接地された導電性基板上に光導電層を設けたもので、この実施例では、時計回りに回転するドラム状の有電圧光体（OPC）を用いている。また、像露光手段として回転多面鏡2、レンズ3などで構成される光学系4により半導体レーザー（以下、LDという）5からの光（以下、LD光という）を像担持体に照射するものを用いている。LD5を駆動する画像信号は、外部から伝送される。まず、帯電チャージャ6により像担持体1の表面が均一に800V程度に帯電され、次に、像担持体上の光学系4でLD光が照射された部分の電荷が消去され、静電潜像が形成される。ここでLD光が照射された最も低い電位部分は-100V程度になる。次に、形成された静電潜像が後述するように第一現像器7及び第二現像器8で現像されてトナー像が形成される。二つの現像器7、8によって形成されたトナー像は転写チャージャ9によって転写材に転写される。トナー像が転写された転写材は転写チャージャ10で像担持体1から分離され、定着器11に送られてトナー像が転写材に定着された後、機外に排出される。一方、トナー像転写後の像担持体表面はクリーニング32によって清掃される。

【0008】次に第一現像器7及び第二現像器8について詳述する。二つの現像器7、8はそれぞれ内部に、回転する磁気ローラを内蔵している導電性且つ非磁性のスリーブ71、81、現像剤層厚規制部材72、82、現像剤攪拌部材73、83を備え、おもに樹脂から成り着色剤が含まれている非磁性トナーと磁性キャリアを混合して成る現像剤が収納される。この現像スリーブ71、81には、矢印のように像担持体1の移動方向と順方向になるように回転駆動され、且つ、現像電界を形成するためのバイアスが印加される。各現像器7、8は以上の構成により、スリーブ71、81近傍の現像剤を磁気ローラの磁気力によってスリーブ71、81上に拘束して磁気ブラシを形成し、この磁気ブラシをスリーブ71、81の回転に伴って移動させ、スリーブ現像剤層厚規制部材72、82によって現像剤搬送量を規制して、像担持体1表面に所定量の現像剤を供給し、荷電粒子であるトナーを像担持体上の静電潜像の電荷が消去された部分に付着させて反転現像を行うものである。

4

【0009】そして、本実施例においては、上記キャリアとして、フエライトなどの磁性体をコアとし、それを樹脂でコーティングした粒子、または樹脂中に磁性粉を含有させた粒子で、その重量平均粒径は20~100 $\mu$ mのものを用いるのが好ましい。トナーとして、第一現像器7では平均粒径が11 $\mu$ mで平均Q/Mが20 $\mu$ c/g（平均はともに重量平均）のものを用い、第二現像器8では平均粒径が6 $\mu$ mで平均Q/Mが-30 $\mu$ c/gのものを用いる。スリーブに印加されるバイアスとしては、第一現像器7では-300~700V、第二現像器8では-500~-800Vの範囲が適当である。また、像担持体1とスリーブ71、81との距離はキャリアの粒径に応じて200~1000 $\mu$ mが好ましい。

【0010】以上の構成において、像担持体上の静電潜像はまず第一現像器7に対向し、第一現像器7からのトナーは像担持体1の電荷が消去された部分に付着する。この第一現像器7による現像では、比較的面積が広く画像濃度の高い部分が得られる。像担持体1の表面電位は付着したトナーの持つ電荷量に相当する程度だけ上昇する。しかし、通常は電位が飽和するまでには至らず、200~300V程度上昇するのみである。また、最初に粒径の大きいトナーで現像するため、微細なドットや線が現像されずに残っている。もっとも、現像が控え目になるように現像条件を設定しなければ、つぶれたドットや線になってしまう。そして、第一現像器7によってトナー像はそのまま像担持体表面の移動に伴って第二現像器8に対向し、第二現像器8からのトナーが第一現像器7の現像によっても残っている静電潜像を現像する。第二現像器8からの小粒径トナーによる現像は、トナー付着量を増やすことよりも、画像のエッジやドット・線など第一現像器7では現像されなかった微細な部分を再現することに主眼がおかれる。この結果、得られる画像は解像力、階調再現性が向上する。

【0011】尚、本実施例のように二成分現像剤を用いた現像方法として、スリーブ上の現像剤と像担持体1とを接触させ、トナーを静電潜像面上を移動させながら電気力を近接的に作用させてキャリアから像担持体1に移動させる方法（接触現像）と、両者を非接触に保ち、電気力を比較的高電圧的に作用させてトナーのみを静電潜像面に転移させる方法（非接触現像）とが知られている。特に後者は一旦形成したトナー像を磁気ブラシによって損なうことがないので高画質の画像が得られる。この方法を実現するためには磁気ブラシをなるべく短くし、現像ギャップを狭めることが必要で、そのためにはキャリアを小さくすることが重要となる。さらに現像バイアスとして振動成分を含む電圧を印加することが好ましい。また、前者の方法においても、磁気ブラシをなるべく柔軟に、像担持体1面に付着したトナー像に対して機械的な作用を小さくすることが必要で、このためにキャリアの粒径を小さくすることが効果的である。第二現像器

5

8で非接触現像法を採用すると、第一現像器7で形成されたトナー像を攪乱したり、トナーが第二現像器8に混入されるなどの不具合が防止される。

【0012】【実施例2】上記実施例1の画像形成装置において、第一現像器7のトナーとしてトナー粒径が $1\mu\text{m}$ で $Q/M$ が $2.0\mu\text{C/g}$ の赤色トナーを用い、第二現像器8のトナーとして粒径が $7\mu\text{m}$ 、 $Q/M$ が $3.0\mu\text{C/g}$ の青色トナーを用い、その他の条件を実施例1と同様の条件にして現像を行なった。その結果、比較的濃度変化の少ない部分には粒径の大きい赤トナーが主に付着し、エッジ部や網点、ラインなどには粒径の小さい青トナーのみが付着した。

【実施例3】上記実施例1の画像形成装置において、第一現像器7と第二現像器8の現像剤を入れ替えた。この場合には、さきに画像の微細な部分を形成し、次に濃度を下げるという手順になる。この例でも発明の効果は充分に確認された。

【実施例4】上記実施例1の画像形成装置において、像露光で形成された静電潜像を第一現像器7によって現像したあと、第二現像器8、転写チャージャ9、分離チャージャ10、クリーニング器12等を不動作の状態像で像担持体1を回転させ、第一現像器7によるトナー像が帯電チャージャ6に対向するときに再び帯電チャージャ6によって該トナー像が形成されている像担持体1表面を均一に帯電して像露光を行ない、これによって形成された静電潜像を第二現像器8によって現像し（第一現像器7は不動作）、これによって形成された最終的なトナー像を転写材に転写して、分離・定着を行うと共に、像担持体表面のクリーニングを行なった。ここで、二つの現像器7、8には実施例1と同じ現像剤が入っている。上記像露光は、第一現像器7で現像される静電潜像を形成する1回目と第二現像器8で現像される静電潜像を形成する2回目とで異なる静電潜像パターンを書き込む。1回目の像露光では、比較的空間周波数の低いパターン（面積の広い部分など濃度勾配の緩やかなもの）を書き込み、これによって形成された静電潜像を現像器7からの粒径の大きなトナーで現像する。2回目の像露光では、比較的空間周波数の高いパターン（エッジや細線など）を書き込み、これによって形成された静電潜像を第二現像器8からの粒径の小さいトナーで現像する。これにより、トナー像担持体1上でトナー像が合成され、コントラストが高く、中間調再現性や解像力が良好な画像が得られる。

【0013】【実施例5】上記実施例1の画像形成装置において、像露光で形成された静電潜像を第二現像器8によって現像（第一現像器7は不動作）したあと、転写チャージャ9、分離チャージャ10、クリーニング器12等を不動作の状態像で像担持体1を回転させ、第二現像器8によるトナー像が帯電チャージャ6に対向するときに再び帯電チャージャ6によって該トナー像が形成され

6

ている像担持体1表面を均一に帯電して像露光を行ない、これによって形成された静電潜像を第一現像器7によって現像し（第二現像器8は不動作）、これによって形成された最終的なトナー像を転写材に転写して、分離・定着を行うと共に、像担持体表面のクリーニングを行なった。ここで、二つの現像器7、8には実施例1と同じ現像剤が入っている。上記像露光は、第二現像器8で現像される静電潜像を形成する1回目と第一現像器7で現像される静電潜像を形成する2回目とで異なる静電潜像パターンを書き込む。1回目の像露光では、比較的空間周波数の高いパターン（エッジや細線など）を書き込み、これによって形成された静電潜像を第二現像器8からの粒径の小さいトナーで現像する。2回目の像露光では、比較的空間周波数の低いパターン（面積の広い部分など濃度勾配の緩やかなもの）を書き込み、これによって形成された静電潜像を現像器7からの粒径の大きなトナーで現像する。これにより、上記実施例4と同様に、粒径の異なるトナーがそれぞれ別の部分を構成し、画像品質が良好なトナー像が得られた。

【0014】【実施例6】図2は、本実施例にかかる画像形成装置の概略構成図である。この装置においては、帯電チャージャ、光学系および現像器がそれぞれ二つずつ用意されている（第一帯電チャージャ6、第二帯電チャージャ6 a、第一光学系4、第二光学系4 a、第一現像器7、第二現像器8）。二つの現像器7、8は実施例1と同じ構成であり、第一現像器7では平均粒径が $11\mu\text{m}$ で平均 $Q/M$ が $2.0\mu\text{C/g}$ （平均はともに重量平均）のトナーを用い、第二現像器8では平均粒径が $6\mu\text{m}$ で平均 $Q/M$ が $3.0\mu\text{C/g}$ のトナーを用いる。二つの光学系4、4 aは、上記実施例1における光学系と同様にLDを用いたものであり、この例では回転多面鏡3を共用するものになっている。

【0015】最初に第一帯電チャージャ6により像担持体1の表面が均一に $-800\text{V}$ 程度に帯電され、次に、第一光学系4により像担持体1上のLD光が照射された部分の電荷が消去され、静電潜像が形成される。ここで、LD光が照射された最も低い電位部分は $-100\text{V}$ 程度になる。次に、形成された静電潜像が第一現像器7において荷電粒子であるトナーによって現像される。トナーは像担持体1の電荷が消去された部分に付着する。このようにしてトナー像が形成された像担持体1を、第二帯電チャージャ6 aで再び均一に帯電する。さらに第二光学系4 aによって静電潜像が形成され、この静電潜像を第二現像器8によって現像する。この結果、2種類のトナーが合成されたトナー像が像担持体1上に形成される。このトナー像を転写チャージャ9によって転写材に転写する。そして、トナー像が転写された転写材を、分離チャージャ10で像担持体1から分離した後に定着器11を通過させてトナー像を転写材に定着し、機外に排出する。一方、トナー像転写後の像担持体表面はクリ

7

一ニング器12によって清掃される。

【0016】本実施例装置においては、二つの光学系4、4aは、それぞれ異なる信号源から画像データを入力するように構成することができる。図3はその場合の電装部の一例を示すブロック図である。この例は異なる信号源として、スキャナなどの画像読取装置と文字・ライン情報を処理するコンピュータとを用いたものである。スキャナから画像情報を入力すると、信号処理回路30でそれに応じた信号処理を行なって画像データがバッファ31に格納される。制御部38からの制御信号に従って第一LD33を駆動する第一LD駆動回路32にデータが送られる。それによって第一LD33が像担持体1を照射する。また、コンピュータで形成した文字・ラインなどからなる信号を入力すると、信号処理回路34でそれに応じた信号処理を行なって画像データがバッファ35に格納される。制御部38からの制御信号に従って第二LD37を駆動する第二LD駆動回路36にデータが送られ、それによって第二LD37が像担持体1を照射する。それぞれの光学系4、4aは同じ像担持体1にLD光を照射して像露光を行うが、両者を合成した画像を形成する場合には、照射位置を考慮してLD駆動のタイミングをずらす必要がある。その制御を制御部38が行う。このようにすると、第二光学系4aでより高解像力を要求される画像情報を書き込み、それを細部\*

モード① ; 小径径トナーのみを使用  
 モード② ; 大径径トナーのみを使用  
 モード③ ; 両方のトナーを使用

①のモードでは、形成された静電潜像を第二現像器8の小径径トナーで時間をかけて現像することによって解像力の高い画像を得ることができる。このトナーはQ/Mが大きく、現像するには強い静電気力が必要であるが、現像速度を下げることでより多くのトナーを現像領域に供給することができる。その結果、現像性が上がり、画像品質も向上する。

②のモードでは、現像は第一現像器7によって行なわれる。収納されているトナーはQ/Mが小さく、比較的容易に現像が可能であって、高速現像に適している。このため、このモードは記録速度を優先させる場合に実行される。

③のモードは、現像には二つの現像器を使用するため、さらに高速現像が可能となる。このモードも記録速度を優先させる場合に実行される。さらに、各モードの速度と使用されるトナーに応じて、帯電、露光、転写、クリーニング、定着などの各プロセスの条件を設定することが好ましい。

【0019】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、比較的粒径の大きいトナーで濃度変化が少なく、広い面積の潜像部分を現像し、比較的粒径の小さなトナーで潜像の細かく変

8

\*再現性のよい第二現像器8で現像を行なうことができる。

【0017】【実施例7】図4は、本実施例にかかる画像形成装置の概略構成図である。本実施例装置の概略構成は図2に示す実施例6の装置と光学系の構成が異なる点以外は同様の構成になっている。本実施例装置においても上記実施例6と同様に二つの光学系4、4bを備えているが、本実施例にかける両光学系4、4bは像担持体1に対する記録密度が異なり、第一光学系4が300dpiで、第二光学系4bは600dpiでそれぞれ像担持体1に像露光する。この例では、回転多面鏡は共用せず、照射ビーム径や主走査方向、副走査方向とも第二光学系4bでは第一光学系4の約1/2になっている。低密度側で回転多面鏡を1面おきを使用すると、上記実施例6のように二つの光学系で回転多面鏡を共用することもできる。条件を実施例6と同様にして画像を形成すると、第二光学系4bにより高記録密度で形成した静電潜像を第二現像器8から的小径径トナーで現像するので、高解像力の画像情報でも忠実に再現することができる。

【0018】【実施例8】本実施例は図1に示す実施例1の装置を用い、シーケンス制御によって、現像工程に以下のような三つのモードを設け、それぞれの場合に像担持体1の回転速度（すなわち記録速度）を変えてい

回転速度100mm/sec  
 回転速度150mm/sec  
 回転速度200mm/sec

化する部分を現像するので、それぞれのトナーの長所を取り入れた、コントラストが大きく、階調再現性・解像力に優れたトナー像を形成できるという優れた効果がある。更に、請求項2及び3それぞれの発明によれば、互いに異なる平均粒径のトナーを用いた現像ごとに像担持体上に潜像を形成し、これにより、トナーの粒径に適合した潜像を形成しえるので、請求項1の発明の効果に加えて、更に優れた画像品質のトナー像を形成できるという効果がある。請求項4の発明によれば、互いに異なる平均粒径のトナーを用いる複数の現像手段のうち現像に用いる現像手段を選択できるので、記録する画像に応じて最適な粒径のトナーを用いた現像を行うことが出来、且つ、選択された現像手段で用いられているトナーの粒径による現像特性に応じて像担持体の移動速度を切換えるので、トナーの長所を充分に発揮させて、優れた画像品質のトナー像を形成できる画像形成装置を提供出来るという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかる画像形成装置の概略構成図。

【図2】本発明の他の実施例にかかる画像形成装置の概略構成図。

10

(第一) 帶電チャージヤ

6a 第二帯電チャージャ , 7 第一帯電チャージャ

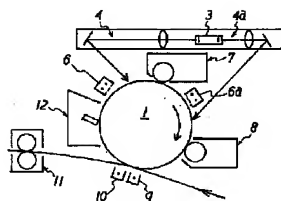
8 第二現像器 , 9 転写チャージャ

10 分離チャージャ , 11 定  
着器

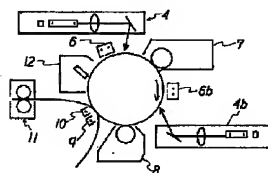
12 クリーニング器

12 クリーニング器

【例 2】



【图4】



**PAT-NO:** JP404371978A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04371978 A  
**TITLE:** METHOD AND DEVICE FOR  
FORMING PICTURE IMAGE  
**PUBN-DATE:** December 24, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SHOJI, HISAFUMI	
TAKAHASHI, TOMOKO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP03177278  
**APPL-DATE:** June 20, 1991

**INT-CL (IPC):** G03G015/08

**US-CL-CURRENT:** 399/119

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide a device for picture image forming which makes use of the both advantages of a normal size toner and a small size toner.

**CONSTITUTION:** In a first developing device 7, the following is used; a toner having 11  $\mu$  m average particle size and -20  $\mu$  c/g

average Q/M (weight average), while in the second developing device 8, a toner having  $6\ \mu\text{m}$  average particle size and  $-30\ \mu\text{c/g}$  average Q/M is used. An electrostatic latent image on the image carrier is faced at first to the first developing device 7 to develop a rather large area with high picture density, and then fine lines and dots remaining are developed in the second developing device 8.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio